

КЕРАМИЧЕСКИЕ ВЫСОКОПОРИСТЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ $\text{ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$

Шатковский Я.А.*, Закиров И.Ф., Обабков Н.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: Shatyaroslav@mail.ru

CERAMIC HIGH-POROUS COMPOSITE MATERIALS BASED ON $\text{ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$

Shatkovskiy Ya.A.*, Zakirov I.F., Obabkov N.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The process of preparing a porous composite ceramic material based on partially stabilized zirconium dioxide, including synthesis of foam-cryogel with the addition of $\text{ZrO}_2\text{-7%Y}_2\text{O}_3$, freezing, drying and sintering was investigated.

Пористые керамические композиционные материалы на основе ZrO_2 , являются перспективным направлением разработки биоматериалов для различных сфер медицины, а также могут быть использованы в качестве тепловой защиты.

К одному из способов порообразования в керамике, относится проведение непосредственно в ней химической реакции, сопровождающейся выделением газа. Вязкие растворы некоторых высокомолекулярных соединений, например, ПВС обладают свойствами ПАВ, поэтому проявляют себя хорошими стабилизаторами пены. Замораживание водного раствора ПВС и последующее его размораживание приводит к образованию упругих криогелей, а проведение аналогичного криогенного цикла со вспененным раствором способствует формированию пенокриогелей. Одним из способов упрочнения пористых материалов является армирование.

Цель настоящей работы заключалась в разработке способа получения пористой керамики. Композит получали по следующей технологии: предварительно синтезированный порошок $\text{ZrO}_2\text{-7%Y}_2\text{O}_3$ измельчали в шаровой мельнице в водной среде. Полученную суспензию смешивали с керамическим волокном, сушили при комнатной температуре. Далее в определенном соотношении вводили 10% водный раствор ПВС с добавлением вспенивателей и проводили замораживание при -20°C в течение суток. После оттаивания и сушки на воздухе при 70°C до постоянной массы (около 5 часов) образцы материалов спекали при 1200°C в течение 1 часа.

Процесс вспенивания происходил в результате смешения хлорида аммония и нитрида натрия с водным раствором поливинилового спирта (ПВС) при постоянном перемешивании за счет протекания химической реакции с выделением газообразного азота:



Кратность образующейся пены $\beta = 5$.

Достоинства предлагаемой реакции для генерирования газов состоят в том, что она является экзотермической, а нагрев реакционной смеси способствует гомогенизации исходного раствора поливинилового спирта. Во избежание образования ликваций, порошок частично стабилизированного диоксида циркония и керамического волокна вводили непосредственно перед началом активного вспенивания раствора.

Установлено, что структура пенокриогелей, размер и форма пор определяются температурой и продолжительностью криогенного структурирования, концентрацией полимера в исходном растворе, молекулярной массой ПВС и содержанием в его молекулах ацетильных группировок.

По результатам исследований выявили, что наиболее прочные образцы керамики получились с содержанием 35, 40, 45, 50 масс. % порошка диоксида циркония. На рисунке 1 представлен внешний вид поверхности полученного композита.

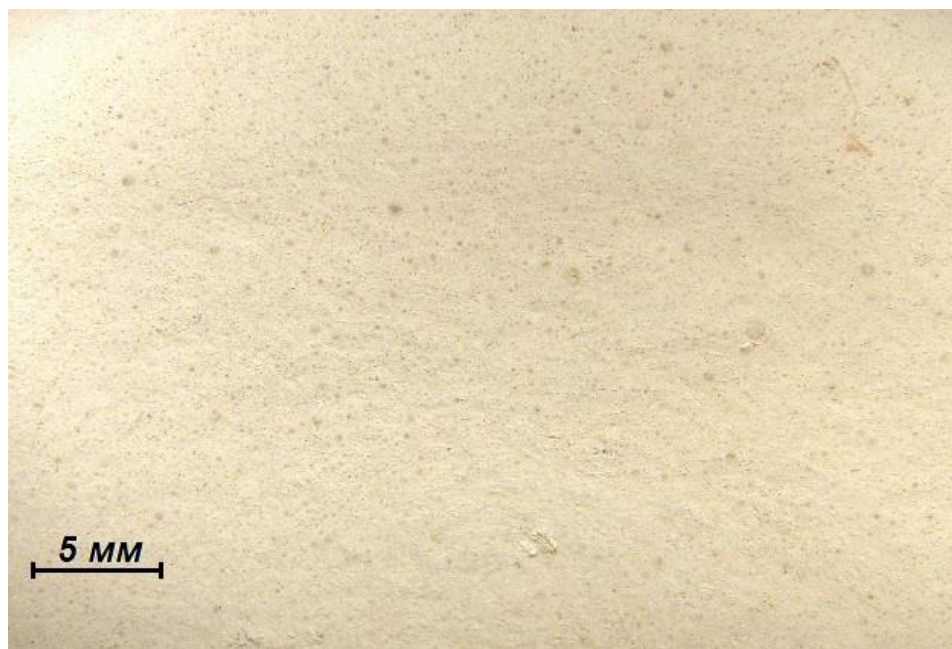


Рис.1. Поверхность пористого композита состава ZrO_2 -7% Y_2O_3 – керамическое волокно